

**REMARKS**

**Status of Claims**

Claims 1-5 are pending, of which claim 1 is independent. Claim 1 has been amended to correct informalities in the claim language and to more clearly define the claimed subject matter. The amendments to claim 1 are supported by, for example, paragraph [0016] and [0027] of the specification. No new matter has been entered.

**Information Disclosure Statement**

The Examiner asserts that the information disclosure statement filed on July 25, 2006 does not include a copy of JP 3102000. Please note this is a PCT application in the entry of the National Phase in the U.S. and copies of the references cited were transmitted by WIPO and are believed to be in the file of the above identified application and readily available to the Examiner. Since the Search Report was from the JPO search authorities, copies of these references should have been supplied to the USPTO under the trilateral agreement and are believed to be in the file of the above identified application and readily available to the Examiner. Also, please note that the international search report clearly lists JP 3102000.

Applicants respectfully submit that JP 3102000 is a patent document corresponding to the published Japanese Patent Application JP 02-121261. Accordingly, Applicants request that the Examiner consider this document and initial the appropriate portion of form PTO-1449, and return the copy thereof in the next official action.

Nevertheless, Applicants are submitting a copy of JP 3102000 and the English Abstract corresponding thereto for the Examiner's convenience to facilitate the examination of the present application.

### **Objection to the Specification**

The Examiner objected to the title. Applicants respectfully submit that the amendment made to the title overcomes this objection.

### **Rejection under 35 U.S.C. § 103(a)**

Claims 1 and 3 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Yonemura (JP 2003-346888) in view of Tokunaga et al. (US 5,128,218). Claim 2 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Yonemura in view of Venuto (US 3,723,182). Claims 4 and 5 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Yonemura and Tokunaga, in view of Ohba et al. (US 5,989,750). Applicants respectfully traverse these rejections for at least the following reasons.

Regarding the Sb content in the negative electrode active material layer of 0.001-0.003 wt% of claim 1, the Examiner asserts that it would be obvious to modify the Sb amount in Yonemura of 0.001-0.1 wt% to the claimed amount. Applicants disagree.

As shown in Tables 1-3 of the present application, when the content of Sb in the negative electrode active material exceeds 0.003 wt%, the “Amount of Electrolyte Loss” becomes more than 10%. In contrast, when the content of Sb in the negative electrode active material is between 0.001-0.003 wt%, “Amount of Electrolyte Loss” can be drastically suppressed (see, paragraph [0062] of the specification). Such a result obtained by limiting the amount of Sb in the negative electrode active material cannot be expected from Yonemura. As such, it would not have been obvious to modify the amount of Sb in the negative electrode active material of

Yonemura to arrive at the amount of Sb in the negative electrode active material as recited by claim 1, because there is simply no motivation or suggestion to do so.

Further, the Examiner concedes that Yonemura fails to disclose the positive electrode grid has a lead alloy layer including 0.01 to 0.2 parts by weight of Sb per 100 parts by weight of a positive electrode active material and relies on Tokunaga attempting to cure the deficiencies of Yonemura. Specifically, the Examiner asserts that Tokunaga discloses the positive grid having a lead alloy containing Sb in amount of 0.7-2.0 wt%, which allegedly overlaps the claimed Sb amount.

Applicants, however, submit that the Sb amount of 0.7-2.0 wt % of Tokunaga does not overlap the claimed Sb amount of 0.001-0.1 wt%. Also, as shown in Tables 1-3 of the present application, when the amount of Sb in the lead alloy exceeds 0.2 wt%, the “Corrosion Rate of Tab of Negative Electrode Grid” becomes more than 40%. In contrast, when the amount of Sb in the lead alloy is between 0.01-0.2 wt%, “Corrosion Rate” can be drastically suppressed (see, paragraph [0062] of the specification). Such a result obtained by limiting the amount of Sb in the lead alloy cannot be expected from Tokunaga. As such, it would not have been obvious to modify the mount of Sb in the lead alloy of the positive electrode grid of Tokunaga to arrive at the amount of Sb in the lead alloy of the positive electrode grid as recited by claim 1, because there is simply no motivation or suggestion to do so.

Further, Tokunaga fails to disclose the lead alloy layer including 0.01 to 0.2 parts by weight of Sb **per 100 parts by weight of a positive electrode active material**, as recited by claim 1.

Although Tokunaga does not expressly disclose the base to which the Sb amount is measured, it is apparent that the amount of Sb contained in the lead alloy of the positive grid of Tokunaga is measured to the weight of the lead alloy (see, col. 4, lines 14-24 and claim 12 of Tokunaga).

Further, Tokunaga fails to disclose that the positive electrode grid has **a lead alloy layer on at least**

**a part of a surface** of the positive grid where the positive electrode active material layer is in contact, as recited by claim 1. Tokunaga discloses the positive electrode grid is made of a low antimony lead alloy (see, col. 3, lines 41-46 of Tokunaga), but fails to disclose that the positive electrode grid has a **lead alloy layer on at least a part of a surface** of the positive grid. As such, it is clear that, at a minimum, Tokunaga fails to disclose the above discussed elements of claim 1 regarding the lead alloy of the positive electrode grid containing Sb.

It is also submitted that Yonemura and Tokunaga fail to disclose “said negative electrode connecting member comprise a Pb-alloy including at least one of Ca and Sn, **said Pb-alloy substantially not including Sb**” and “said positive electrode grid has a lead alloy layer … **said lead alloy layer having a thickness of 1 to 20 μm**” as recited by amended claim 1.

Furthermore, other cited references fail to cure the deficiencies of Yonemura and Tokunaga. Venuto fails to disclose the lead alloy layer containing Sb as discussed below. Ohba fails to disclose the use of Sb.

Accordingly, Applicants submit that the combination of Yonemura and Tokunaga does not render claim 1 and any claim dependent thereon obvious.

In rejecting claim 2, the Examiner asserts that Venuto discloses Sb content of 0.01 to 0.15 parts by weight per 100 parts by weight of the positive electrode active material. Applicants, however, submit that in Venuto, Sb is included in the positive electrode active material, not **in the lead alloy layer of the positive electrode grid**, as required by claim 2. Venuto discloses that “the grid is made from pure lead or a lead alloy which does not contain antimony” (see, col. 3, lines 2-5 of Venuto) and “as little as about .005% antimony in the active material can show improved characteristics” (see, col. 3, lines 21-23 of Venuto). As such, it is clear that, at a minimum, Venuto fails to disclose the elements of claim 2. Thus, claim 2 is patentable over the cited references.

Since claims 4 and 5 depend upon claim 1, these claims are also patentable over the cited references for at least the same reasons as claim 1.

Based on the foregoing, Applicants respectfully request that the Examiner withdraw the rejection of claims 1-5 under 35 U.S.C. § 103(a).

### **Double Patenting Rejection**

Claims 1 and 3 were provisionally rejected on the ground of nonstatutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over claim 1 of copending Application No. 10/585,078 and over claim 1 of copending Application No. 10/587,186 in view of Yonemura and Tokunaga.

As discussed above, the combination of Yonemura and Tokunaga does not render claim 1 and 3 obvious. Thus, Applicants submit that claims 1 and 3 should not be rejected on the ground of nonstatutory obviousness-type double patenting over claim 1 of copending Application No. 10/585,078 and over claim 1 of copending Application No. 10/587,186. Nevertheless, since no allowable subject matter has been indicated, Applicants respectfully request that the Examiner hold these rejections abeyance.

**CONCLUSION**

Having fully responded to all matters raised in the Office Action, Applicants submit that all claims are in condition for allowance, an indication for which is respectfully solicited. If there are any outstanding issues that might be resolved by an interview or an Examiner's amendment, the Examiner is requested to call Applicants' attorney at the telephone number shown below.

To the extent necessary, a petition for an extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 is hereby made. Please charge any shortage in fees due in connection with the filing of this paper, including extension of time fees, to Deposit Account 500417 and please credit any excess fees to such deposit account.

Respectfully submitted,

McDERMOTT WILL & EMERY LLP

*Bernard P. Gold (Reg. No. 96,429)*  
Michael E. Fogarty  
Registration No. 36,139

*for*

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
Phone: 202.756.8000 MEF:TS:MaM  
Facsimile: 202.756.8087  
**Date: May 13, 2009**

**Please recognize our Customer No. 53080  
as our correspondence address.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-121261  
(43)Date of publication of application : 09.05.1990

---

(51)Int.Cl. H01M 4/68  
H01M 4/14

---

(21)Application number : 63-273480 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1988 (72)Inventor : HOSHIHARA NAOTO  
YUKI MASAYOSHI  
SUZUI YASUHIKO  
TAKAHASHI KATSUHIRO  
KAWASE TETSUSHIGE

---

## (54) LEAD STORAGE BATTERY

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the charge-restoration property by regulating the antimony amount in a lead alloy grid to be 0.005wt.% to 0.25wt.% to the amount of the positive electrode active substance.

CONSTITUTION: The maintenance property is related strongly with the antimony amount in the grid alloy, and the antimony amount in the lead alloy grid is regulated to be 0.005wt.% to 0.25wt.% to the positive electrode active substance amount. The grid alloy is formed by combining a lead-calcium-tin system alloy and a lead-antimony system alloy. As a result, while the balance of the self-discharge amount of the active substance and the overcharge amount is maintained by the ratio of the antimony, the adhesion property at the interface of the active substance and the grid is improved. Consequently, the charge-restoration property can be improved.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3102000号  
(P3102000)

(45)発行日 平成12年10月23日(2000.10.23)

(24)登録日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 M 4/14  
4/68

識別記号

F I

H 01 M 4/14  
4/68

Q  
Z

請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号

特願昭63-273480

(22)出願日

昭和63年10月28日(1988.10.28)

(65)公開番号

特開平2-121261

(43)公開日

平成2年5月9日(1990.5.9)

審査請求日

平成7年8月28日(1995.8.28)

(73)特許権者 999999999

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 星原 直人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 結城 正義

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 鈴井 康彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)代理人 999999999

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

審査官 青木 千歌子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鉛蓄電池

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】鉛カルシウム系合金からなる鉛合金格子と活物質からなる陽極板を備えた鉛蓄電池において、前記鉛合金格子の表面に鉛-アンチモン系合金を備え、前記鉛-アンチモン系合金中のアンチモン量が前記活物質量に対して0.005wt%~0.250wt%であることを特徴とした鉛蓄電池。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は鉛蓄電池の改良に関するものであり、とくにメンテナンスフリータイプの自動車用鉛蓄電池の充電回復性の改善をはかるものである。

従来の技術

鉛蓄電池用格子体には従来から鉛-アンチモン系合金が使われてきた。アンチモンは鋳造式格子体の鋳造性を

2

改善し、格子体の機械的強度を高めるために用いられてきた。しかしながら、電池性能の自己放電を促進し、減液量を増加させる欠点があった。そのため、電池の長期(3ヶ月以上)在庫ができず補充電が頻繁に求められる。さらに、使用中は補水管理の徹底が求められ、怠ると液枯れを起こす。

このように保守管理が煩わしいので、市場からメンテナンスフリーが強く要望された。そこで、アンチモンの量を減らした低アンチモントイプが開発され、メンテナンス性能の緩和がはかられたが、本質的な改良までには至らなかった。つぎに開発されたのが、アンチモントイプの新しい格子合金である鉛カルシウム系合金であった。この鉛カルシウム系合金格子により、メンテナンスフリー性能が大幅に改良された。また、製造方法も従来の鋳造方式に変わるエキスパンド方式が開発され

た。このエキスパンド方式は連続した鉛合金シートに切断部を入れて押し開くようにしてつくられる。このように生産性にすぐれたエキスパンド方式が急速に普及してきた。

#### 発明が解決しようとする課題

近年メンテナンスフリー電池が主力商品として普及してきた。ところが、アンチモンフリーの格子合金系では、充電回復性が悪い欠点があった。

そこで、本発明は優れたメンテナンス性能を有し、かつ充電回復性の改善をはかるものである。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、鉛ーカルシウム系合金の格子表面に鉛ーアンチモン系合金を存在させ、この鉛ーアンチモン系合金中のアンチモン量が、陽極活物質量に対して0.005wt%以上0.250wt%以下に調整することにより、充電回復性の改善をはかることができる。また、このような構成により格子の機械的強度が強く、かつ、メンテナンス性能を向上させることができる。

#### 作用

アンチモンフリーの鉛ーカルシウム系合金を格子体に用いた場合、過放電状態で長期間放置されると充電されにくい欠点があった。これは、格子と活物質との界面に不導体層が形成されるためと推定された。そこで格子表面に錫が1.0%以上有する層を形成させることにより、改善された。

しかしながら、長期間使用していると、充電不足になって寿命となるケースがあり、クレームの大きな要因となっている。メンテナンスフリー電池は過充電電流が非常に少ないので充電電気量が不足したり、液の拡散が不十分で液比重の差が生じるなどの現象と関連していると考えられる。また、充電不足の原因は格子と活物質の両面から起こるものと考えられる。

メンテナンス性能は早期合金中のアンチモン量と強い関連がある。しかし、充電回復性については格子と活物質間の密着性を改善し、活物質の電気化学的特性がアンチモンの量によって改善されることがわかった。

その結果、格子表面のアンチモン量が活物質量に対して0.25wt%以下であれば、メンテナンス性能は約10%以下に維持するとともに、充電不足が解消された。アンチモン量が0.007wt%以上で効果があった。これは、活物質の自己放電量と過充電電流のバランスがアンチモンの比率により保たれるとともに、活物質と格子との界面の密着性を改善するためと考えられる。とくにアンチモンによる電位低下と $a-PbO_2$ の生成比率とに関連していくものと思われる。

一方、生産性に優れたエキスパンド格子は、圧延シートを母材として使用するが、鉛ーアンチモン系合金は圧延すると再結晶化して格子の機械的強度が低下する。そ

こで、鉛ーカルシウムー錫系合金を母材に、鉛ーアンチモン系合金を組み合わせる方法で、格子強度の維持をはかることが可能である。

#### 実施例

つぎに、本発明の特徴を実施例で示す。

鉛-0.07wt%カルシウム-0.25wt%錫三元合金の圧延シートをエキスパンド加工した後、鉛-3.0wt%アンチモン合金を溶解した釜の中を通して、格子表面に鉛ーアンチモン合金層を形成させた。

10 つぎに、鉛粉と希硫酸と水とを練合した鉛ペーストをこの格子体に充填し、乾燥熟成して極板をつくった。

この陽極板と通常の鉛ーカルシウム合金製エキスパンド格子を用いた陰極板を用いて電池Aを試作した。

さらに、アンチモンの量10wt%, 1wt%, 0wt%をそれぞれディップさせた格子を用いて、同様に電池B,C,Dをつくった。

これら電池A,B,C,Dはいずれも5HR容量が48Ahの電池である。

これらの電池を使い、9.6Aで2時間放電した後、14.0Vで3時間充電（最大電流9.6A）を繰り返し行なった。

そして、放電2時間後の電圧が10.5V以下になった場合を寿命とした。

その結果を第1図に示す。

図から明らかなように、電池A,B,Cは優れた寿命性能を得た。しかし、従来例のDは短寿命であった。この電池Dを9.6Aの定電流で6.5時間充電した後に、9.6Aで10.5Vになるまで放電をすると、4時間6分の持続時間を有していた。このことから、従来例の電池は充電不足で寿命になっていた事が確認された。

30 なお、電池A,B,Cに用いた陽極板の活物質量とアンチモンの重量比率はA:0.15%, B:0.5%, C:0.05%であった。

寿命試験中の減液量は電池Dに比較して、電池A,Cはそれぞれ5%, 2%増加していたが、電池Bは20%と大幅に増加し、メンテナンス性能が低下した。

以上の結果から本発明はメンテナンス性能を維持し、充電回復性の改善をはかることができると言える。

尚、実施例では鉛ーアンチモン合金をディップさせる例を示したが、鉛ーアンチモン合金または鉛ーアンチモニーゼの三元合金を鉛ーカルシウム系合金の表面に圧着する方法でも良い。

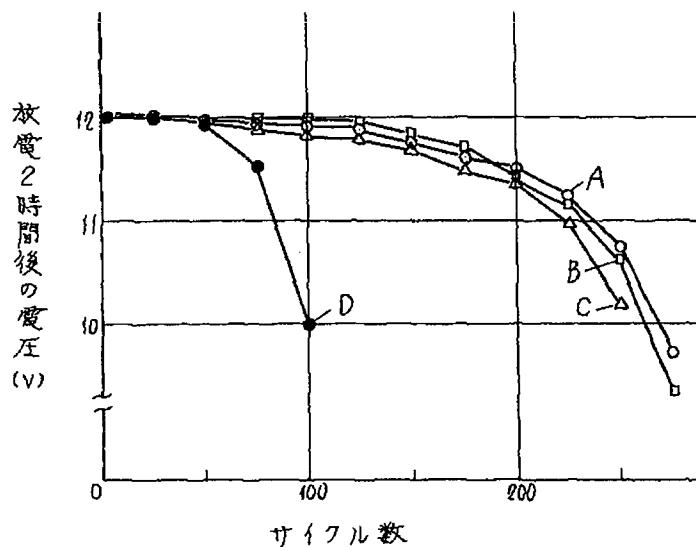
#### 発明の効果

本発明は市場の要求が強いメンテナンスフリーバッテリーで、充電回復性に優れた電池を提供するものであり、その工業的価値は大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の電池の寿命試験結果を示す図である。

【第1図】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 勝弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電  
器産業株式会社内

(56)参考文献 特開 昭63-51054 (J P, A)  
特開 昭55-133773 (J P, A)

(72)発明者 川瀬 哲成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電  
器産業株式会社内

(58)調査した分野(Int.C1.<sup>7</sup>, DB名)  
H01M 4/64 - 4/68